



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Innovaciones metodológicas en docencia universitaria: resultados de investigación

Coordinadores

José Daniel Álvarez Teruel

Salvador Grau Company

María Teresa Tortosa Ybáñez

Coordinadores
José Daniel Álvarez Teruel
Salvador Grau Company
María Teresa Tortosa Ybáñez

© Del texto: los autores. 2016
© De esta edición:
Universidad de Alicante
Vicerrectorado de Estudios, Formación y Calidad
Instituto de Ciencias de la Educación (ICE), 2016

ISBN: 978-84-608-4181-4

Revisión y maquetación:
Salvador Grau Company
Daniel Gallego Hernández

114. Red de Investigación en Sistemas Inteligentes. Revisión de objetivos y contenidos de IA en el grado de Ingeniería Informática dentro del EESS

*Fidel Aznar Gregori, Patricia Compañ Rosique, Mar Pujol López,
Ramón Rizo Aldeguer, Carlos Rizo Maestre, Mireia Sempere Tortosa,
Diego Viejo Hernando, Santiago Varela Rizo*

Dpto. de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial
Universidad de Alicante

RESUMEN. Esta memoria corresponde al trabajo desarrollado durante el curso 2014-2015 por los componentes de la “Red de Investigación en Sistemas Inteligentes. Revisión de objetivos y contenidos de IA en el grado de Ingeniería Informática dentro del EESS”. Código de Red ICE: 3300. La temática del proyecto se centra en el análisis de la materia Inteligencia Artificial, concretamente la asignatura Sistemas Inteligentes en el grado de Ingeniería Informática de la Universidad de Alicante, comparándola con otras propuestas curriculares relevantes en el marco del EESS. La memoria se organiza de la siguiente forma: en primer lugar se presenta la asignatura Inteligencia Artificial y se referencian las recomendaciones de la ACM e IEEE, seguidamente se presenta el plan de trabajo seguido en la Red, a continuación se revisan distintas propuestas de IA en grados de Ingeniería Informática de otras universidades comparándolas con el planteamiento a nivel de objetivos y contenidos de la asignatura que se imparte en la UA, se presentan los resultados de la encuesta realizada a los estudiantes para evaluar su percepción de la asignatura, finalizando con las conclusiones y PROPUESTAS DE MEJORA

Palabras clave: planificación docente, inteligencia artificial, sistemas inteligentes, diseño curricular, resultados de aprendizaje.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Cuestión

El planteamiento de una propuesta docente coherente en el ámbito de la Informática precisa de una reflexión previa sobre los aspectos conceptuales y metodológicos globales (propuestas curriculares, naturaleza de la disciplina y metodología docente). El análisis de las recomendaciones curriculares propuestas por las instituciones más relevantes del mundo de la Informática (ACM (Association for Computing Machinery) [1], IEEE (Institute for Electrical and Electronic Engineers) [2]) es un paso indispensable para diseñar adecuadamente los contenidos de una asignatura concreta. Es importante cuando se revisan dichas recomendaciones, captar aspectos y enfoques metodológicos globales tales como la relación entre el contenido teórico y práctico, el papel de los laboratorios y el perfil del profesional a formar ([3], [4]).

Estas recomendaciones han sido elaboradas por medio de un proceso continuado de revisión, redefinición y asentamiento de esta joven disciplina como respuesta al rápido avance tecnológico al que se ve sometida. Mediante este proceso se ha realizado una progresiva maduración de la Informática como ciencia. Desde las propuestas iniciales de ACM e IEEE, donde se le intenta dar por primera vez un carácter autónomo a la informática, hasta las tendencias actuales recogidas en el Computing Curricula 2013 [5] podemos destacar la visión de la Informática como una disciplina ingenieril con una dosis elevada de componente teórico y matemático. También es conveniente destacar que el ritmo de aparición de nuevas teorías, metodologías o herramientas es frenético.

Centrándonos en la materia que nos ocupa, en las universidades internacionales y en las españolas se observa una oferta interesante de asignaturas relacionadas con la Inteligencia Artificial en todos los planes de estudio. Los contenidos comunes en todas ellas podemos resumirlos en: Heurística, Sistemas basados en el conocimiento, Aprendizaje y Percepción.

A medida que la Inteligencia Artificial se ha ido asentando, se han configurado como contenidos centrales y por tanto de tratamiento aconsejable en asignaturas de introducción a la Inteligencia Artificial los aspectos de: representación del conocimiento, estrategias de búsqueda, inferencia y control, arquitecturas inteligentes e historia y aplicaciones de la I.A.

Quedan como contenidos avanzados, a abordar en asignaturas específicas o de profundización, el estudio de una problemática concreta de la I.A, así como las técnicas más recientes y avanzadas: aprendizaje, planificación, percepción, robótica, redes neuronales, lenguaje natural y reconocimiento de patrones, etc.

1.2. Metodología y Plan de trabajo

En este proyecto, se realiza un estudio comparativo de los objetivos formativos y contenidos de la asignatura Sistemas Inteligentes en los grados de Ingeniería Informática realizados por universidades representativas (tanto

españolas como extranjeras) enmarcadas en el EESS. El objetivo final del proyecto es proceder a innovar los contenidos de la materia como consecuencia de los resultados obtenidos.

Esta propuesta se centra especialmente en la línea de la convocatoria Diseño, desarrollo e innovación del currículo: funcionamiento de asignaturas que integran un bloque curricular y su secuenciación para la mejora de resultados de aprendizaje.

Para completar los objetivos de este proyecto, el grupo de profesores de esta red ha realizado el siguiente plan de trabajo:

1. Reuniones de los componentes de la red para organizar el plan de trabajo y calendario de investigación.
2. Revisión de las recomendaciones curriculares de ACM e IEEE respecto a objetivos, contenidos y ubicación de las materias de IA en el grado de Ingeniería Informática.
3. Revisión de las propuestas de IA en planes de estudios del grado de Ingeniería Informática en universidades extranjeras.
4. Revisión de las propuestas de IA en cursos MOOC.
5. Revisión de las propuestas de IA en planes de estudios del grado de Ingeniería Informática en universidades españolas relevantes.
6. Revisión de las propuestas de IA en el plan de estudios del grado de Ingeniería Informática en la Universidad de Alicante.
7. Encuesta de objetivos y contenidos de IA realizada a estudiantes de grado de Ingeniería Informática en la UA

Contribución:

Este proyecto permite revisar los objetivos y contenidos de las asignatura Sistemas Inteligentes a la vista de los distintos enfoques de la materia en el ámbito del EESS.

2. REVISIÓN DE PROPUESTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LOS GRADOS DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

2.1. Revisión de las recomendaciones curriculares de ACM e IEEE

La recomendación más reciente de la ACM e IEEE es el “Computer Science Curricula 2013” [5].

El documento CS2013 es la recomendación curricular actualizada de las asociaciones ACM (Association for Computing Machinery) e IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers). Ambas asociaciones tienen reconocido el máximo nivel de influencia mundial tanto a nivel científico como profesional en el área de las TIC, desde 1968 viene realizando documentos con recomendaciones acerca de la composición de los planes de estudios de Ingeniería Informática (Computers Science, CS).

En el CS2013 la Inteligencia Artificial (IA) es el estudio de soluciones para los problemas que son difíciles, o poco prácticos de resolver, con los métodos tradicionales. La IA está aumentando progresivamente su uso en aplicaciones cotidianas como correo electrónico, procesamiento de textos y búsquedas, así como en el diseño y análisis de agentes autónomos que perciben su entorno e interactúan racionalmente con el medio ambiente. Las soluciones se basan en un amplio conjunto de esquemas de representación del conocimiento especializado, los mecanismos de resolución de problemas y técnicas de aprendizaje. Se aborda la resolución de problemas (como el reconocimiento de voz, la comprensión del lenguaje natural, la visión por ordenador, búsqueda, planificación, robótica) y el diseño de las arquitecturas necesarias para resolverlos (por ejemplo, los agentes y los sistemas multi-agentes). El estudio de la Inteligencia Artificial prepara al estudiante para determinar cuándo un enfoque de IA es apropiado para abordar un problema concreto, identificar la representación adecuada y un mecanismo de razonamiento, aplicándolos en la práctica y su evaluación.

La materia de Inteligencia Artificial es uno de los 18 tópicos en que se organiza el cuerpo básico de la recomendación, denominándola Sistemas Inteligentes (Intelligent Systems).

Los 18 tópicos son: Algoritmos y complejidad, Arquitectura de computadores, Ciencia de la computación, Estructuras discretas, Gráficos y visualización, Interacción hombre-máquina, Seguridad informática, Gestión de la información, Sistemas inteligentes, Comunicación y redes, Sistemas operativos, Desarrollo basado en plataformas, Computación paralela y distribuida, Lenguajes de programación, Fundamentos del desarrollo de software, Ingeniería del software, Fundamentos de sistemas, Aspectos sociales y profesionales prácticos.

En el tópico de Sistemas Inteligentes el CS2013 establece estos tres bloques de contenidos obligatorios:

1. Información general sobre los problemas de IA, ejemplos de aplicaciones de IA recientes y exitosas. ¿Cuál es el comportamiento inteligente?. El test de Turing. Características de los problemas: totalmente observables frente parcialmente observables, estocástico, estáticos, dinámicos, discretos, continuos. Naturaleza de los agentes. La importancia de la percepción e interacción ambiental.

2. Espacios de problemas (estados, metas y operadores), resolución de problemas mediante la búsqueda. Heurística y búsqueda informada (por gradiente, genéricas tipo primero-la mejor, A*). Eficiencia de la búsqueda en función del espacio y el tiempo. Admisibilidad. Juegos de dos jugadores (introducción a la búsqueda minimax). Satisfacción de Restricciones (backtracking y métodos de búsqueda local). Representación del conocimiento básico y Razonamiento. Revisión de la lógica proposicional y de predicados. Revisión de razonamiento probabilístico. El teorema de Bayes

3. Definición y ejemplos de tareas de aprendizaje automático. Problemas de clasificación. El aprendizaje inductivo. El aprendizaje basado en estadística simple,

como clasificadores bayesianos o los árboles de decisión Naive. El problema de exceso de ajuste. Medida de precisión de clasificadores. Resultados de Aprendizaje.

2.2. Revisión de las propuestas de IA en planes de estudios del grado de Ingeniería Informática

La Universidad Politécnica de Madrid (UPM) oferta el grado en Ingeniería Informática, su plan de estudios contiene una asignatura denominada Inteligencia Artificial en la que se abordan: Formalización de problemas reales, Formalismos de representación del conocimiento y sus sistemas de inferencia asociados, Descripción de una solución a un problema informático de forma abstracta y Algoritmos no convencionales para resolver problemas. Esta asignatura es obligatoria, tiene 6 créditos y se ubica en el primer semestre de tercer curso [6].

La Universidad de Granada (UGR) oferta el grado en Ingeniería Informática, conteniendo en su plan de estudios la asignatura con denominación Inteligencia Artificial. En ella se abordan: Introducción a la Inteligencia Artificial, Agentes reactivos, Búsqueda en espacios de estado, Búsqueda con adversario y juegos, Comportamiento inteligente: Representación del Conocimiento e inferencia basadas en lógica e Introducción al aprendizaje automático. Esta asignatura es obligatoria, tiene 6 créditos y se ubica en el segundo semestre del segundo curso [7].

La Universidad Politécnica de Valencia (UPV) tiene entre sus títulos de grado ofertados, el grado en Ingeniería Informática. Este plan de estudios contiene una asignatura denominada Sistemas Inteligentes en la que se abordan contenidos de las siguientes temáticas: Búsqueda (técnicas de búsqueda heurística), Representación del conocimiento (comprendiendo los sistemas basados en reglas, representación estructurada y probabilística) y Aprendizaje (conocimiento veraz y criterios de éxito). La asignatura es obligatoria, tiene 4,5 créditos y se imparte en el primer cuatrimestre de tercer curso [8].

La Universidad de Murcia (UMU) oferta el título de grado en Ingeniería Informática. Su plan de estudios contiene una asignatura denominada Inteligencia Artificial en la que se abordan: Introducción a los Sistemas Inteligentes Artificiales, Resolución de Problemas, Métodos Heurísticos, Representación del conocimiento, Razonamiento, Planificación para la resolución de problemas e Introducción al Aprendizaje Computacional. La asignatura es obligatoria, tiene 6 créditos y se imparte en el primer cuatrimestre de tercer curso [9].

Como podemos ver, estas universidades en sus títulos de grado en Ingeniería Informática tienen una asignatura introductoria a la Inteligencia Artificial de carácter obligatorio, oscilando entre 4,5 y 6 créditos, y centradas en contenidos que siguen las recomendaciones CS2013 de ACM e IEEE. La asignatura Sistemas Inteligentes del grado en Ingeniería Informática de la Universidad de Alicante se ajusta al perfil de las asignaturas donde se imparte la materia Inteligencia Artificial que se han revisado.

3. REVISIÓN DE OFERTA DE MOOCS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Tiene interés comparar los contenidos de Sistemas Inteligentes con los contenidos de los MOOCs en IA más populares, concretamente: Introduction to Artificial Intelligence ofertado por Udacity, Artificial Intelligence ofertado por el MIT OWC y Artificial Intelligence ofertado en edx.org.

El primero de ellos, ofertado por la Udacity, se imparte por Peter Norvig, Director de investigación en Google, y Sebastian Thrun, profesor en la Universidad de Stanford (EEUU). Es gratuito y está alojado en el site de Udacity. La duración del curso es de cuatro meses, con una dedicación aproximada de seis horas semanales de trabajo del alumno. El curso no tiene unas fechas determinadas de realización y se puede comenzar en cualquier momento. Es también el alumno el que se marca la pauta de progreso durante el curso. La evaluación se basa en la superación de un examen final o en la realización de un proyecto. Los objetivos del curso consisten en dar una visión general de la IA moderna así como algunas de las aplicaciones más representativas. Se trata de despertar en el estudiante el interés por la IA y como ésta puede ayudar a resolver numerosos problemas. En cuanto a las similitudes y diferencias de este curso con la asignatura de Inteligencia Artificial del grado de Ingeniería Informática de la Universidad de Alicante, este curso está orientado a un nivel más introductorio. Hace, si acaso, más hincapié en la estadística como herramienta básica para la resolución de la mayoría de problemas. Así se le dedica un capítulo completo en la primera parte del curso. Los contenidos se centran en el aprendizaje y la planificación. Y aunque hay un apartado en el que se desarrolla una aplicación de visión artificial, el curso no entra en detalle en otros problemas como la búsqueda heurística o la toma de decisiones y los sistemas expertos.

El curso Artificial Intelligence ofertado por el Massachusetts Institute of Technology (MIT), se imparte dos veces al año en otoño y primavera. Es posible acceder online mediante el MIT Open Course Ware (MIT OWC) al contenido según fue impartido en 2005 [10] por los profesores Leslie Kaelbling y Tomás Lozano Pérez y en 2010 [11] por el profesor Patrick Henry Winston. El curso está compuesto por tres tipos de sesiones: clases que se pueden seguir mediante videos, lecturas y exámenes parciales. También incluye una serie de trabajos prácticos y proyectos a desarrollar. La evaluación se realiza mediante los exámenes parciales, la participación online, los trabajos prácticos y un examen final. La duración del curso es de cuatro meses en los que se realizan dos clases teóricas de hora y media y una clase de lectura de una hora. Introduce a los estudiantes en la representación básica del conocimiento, la resolución de problemas y los métodos de aprendizaje en Inteligencia Artificial. Los objetivos del curso son dotar a los estudiantes de los conocimientos que les permitan desarrollar sistemas inteligentes mediante la unión de soluciones computacionales concretas; comprender el lugar que ocupan la representación del conocimiento, la resolución de problemas y el aprendizaje en la ingeniería de sistemas inteligentes; y apreciar el lugar que ocupa la resolución de problemas, la visión y el lenguaje para entender la inteligencia humana desde una perspectiva computacional. Los contenidos de este curso son muy similares a

la asignatura que se imparte en la Universidad de Alicante. La mayor diferencia radica en que en la UA se dedica un módulo entero a la visión artificial mientras que en los contenidos del MIT este tema no se aborda. Por lo demás, los contenidos son, como hemos comentado, muy parejos.

El curso Artificial Intelligence (edx.org) se imparte por los profesores de la universidad de California Berkeley Dan Klein y Pieter Abbeel. Es gratuito y está alojado en la web edx.org. La duración del curso es de doce semanas, con una dedicación aproximada de quince horas semanales de trabajo del alumno. El curso está asociado a la asignatura de inteligencia artificial CS188 de dicha universidad y se imparte online en otoño y primavera. La evaluación se basa en la resolución de ejercicios (40%), la realización de proyectos prácticos (30%) y la superación de un examen final (30%). Para aprobar se requiere superar más de un 60% de la puntuación. Al finalizar el curso, si se obtiene una calificación positiva, podemos obtener un certificado que lo acredite. Existen dos tipos de certificados, uno para constatar que se ha realizado el curso y otro para certificar que se ha matriculado y superado correctamente. Este último no es gratuito y requiere del pago de una pequeña tasa. El curso está orientado al Comportamiento desde la perspectiva computacional y los objetivos que persigue consisten en que los alumnos conozcan el paradigma de toma de decisiones estocástico y en situaciones en las que existen conflictos; que avancen en el razonamiento y el aprendizaje automático; y que sean capaces de idear soluciones para problemas dentro del ámbito de la inteligencia artificial. Los contenidos comparten muchas similitudes con los impartidos en la asignatura de Sistemas Inteligentes de la Universidad de Alicante. Si bien, la asignatura de Berkeley está más centrada en el comportamiento y la toma de decisiones. Las áreas cubiertas en ambos casos son la búsqueda heurística, la toma de decisiones y el aprendizaje. Aunque en el caso del aprendizaje, el curso de Berkeley está orientado a los métodos de aprendizaje por refuerzo mientras que en nuestro caso se trata de métodos de aprendizaje supervisado. El curso de Berkeley incluye, además, un módulo dedicado a la satisfacción de restricciones que dejó de impartirse en la asignatura de la Universidad de Alicante. Por otro lado, nuestra asignatura Sistemas Inteligentes incluye un módulo dedicado a la percepción y visión artificial que el curso de Berkeley no aborda.

4. LA ASIGNATURA SISTEMAS INTELIGENTES EN EL GRADO DE INGENIERÍA INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

4.1. Objetivos y contenidos de Sistemas Inteligentes

En el grado de Ingeniería Informática de la Universidad de Alicante se imparte la asignatura Sistemas Inteligentes (SI), en el ANEXO 1 de este informe adjuntamos la ficha docente de esta asignatura.

La asignatura SI es el primer contacto del alumno con la Inteligencia Artificial (IA), una de las áreas de la informática con más relevancia en el ámbito profesional.

Los actuales graduados en Ingeniería Informática deben comprender y aprender la resolución de problemas utilizando conceptos y técnicas de Inteligencia Artificial.

Los objetivos específicos de la asignatura son aprender el Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de los sistemas inteligentes y su aplicación práctica. En cuanto a contenidos, su descripción general podemos centrarla en: Introducción a la Inteligencia Artificial, Búsqueda inteligente, Concepto de heurística, Toma de decisiones en sistemas probabilísticos, Introducción a la percepción automática y Técnicas básicas de aprendizaje. En el ANEXO 1, se describen con detalle los objetivos específicos así como el temario completo de la asignatura. La asignatura se imparte durante el primer semestre del tercer curso de la titulación, constando de 6 créditos.

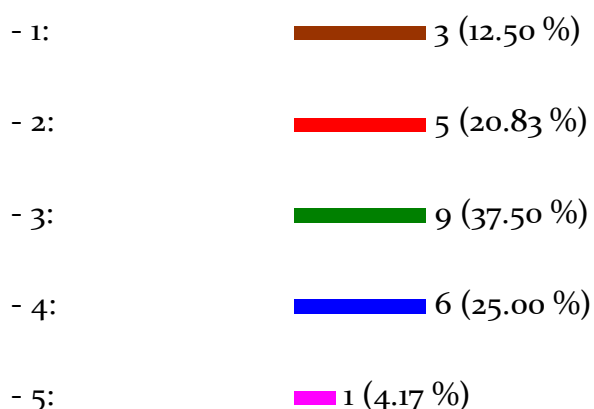
Como se puede observar, la materia se imparte siguiendo las recomendaciones curriculares CS2013 de las asociaciones internacionales ACM e IEEE, además coincide en un alto porcentaje con los objetivos y contenidos de asignaturas similares impartidas en los títulos de Grado en Ingeniería Informática de las distintas universidades que hemos revisado.

4.2. Valoración la asignatura por los estudiantes

Con la intención de conocer la valoración que hacen los estudiantes de la asignatura, se elaboró una encuesta en la que, además de preguntas de tipo general y relacionadas con aspectos prácticos de la asignatura, se incluyeron preguntas relacionadas con los objetivos y los contenidos.

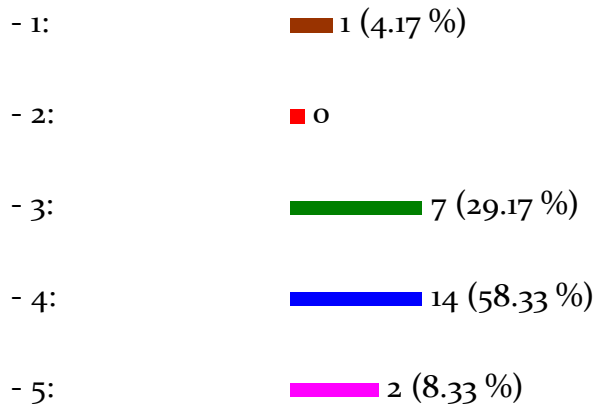
La encuesta se realizó de forma anónima y voluntaria utilizando el soporte que presenta Moodle [12], fue rellenada por 24 estudiantes. Además, para garantizar la veracidad de las respuestas, la encuesta se hizo una vez finalizada la impartición de la docencia de la asignatura y con los alumnos ya evaluados. Se plantearon las preguntas que se adjuntan en el ANEXO 2.

De las contestaciones, resaltamos en cuanto a los créditos de la asignatura, la pregunta 5: “Según los créditos ECTS por cada sesión teórica corresponden dos horas de estudio personal. ¿Consideras que por cada sesión teórica has dedicado en promedio dos horas de estudio personal aproximadamente? (1 para mucho menos y 5 para mucho más)”. Los resultados obtenidos han sido:



A la vista de las respuestas, la mayoría de estudiantes considera adecuado el tiempo de dedicación a la materia, valorando el 37,5% de ellos que efectivamente a cada sesión teórica le han dedicado, en promedio, dos horas de estudio personal.

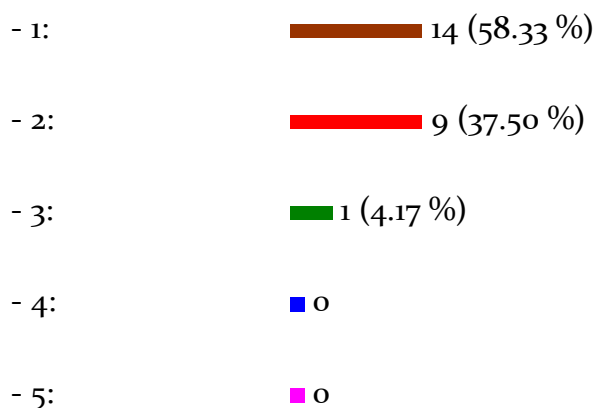
Otra pregunta significativa es la 12 “Valora tu nivel de satisfacción general (contenidos, clases, sistema de evaluación) respecto a la parte de teoría de la asignatura. (1 para ninguno, 5 para mucho)”. Los resultados obtenidos han sido:



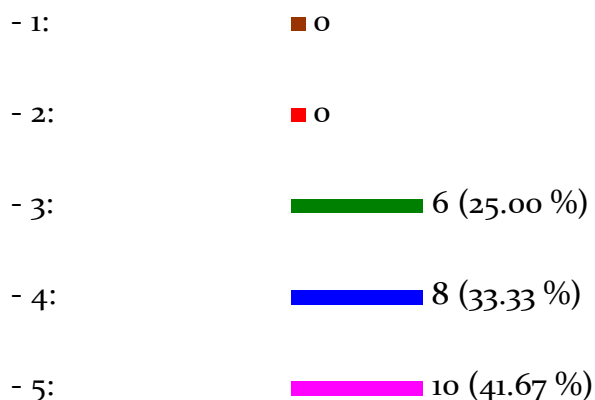
A la vista de las respuestas, la mayoría de estudiantes considera satisfactoria la parte de teoría de la asignatura. El 58, 33% da una valoración de 4 puntos sobre 5.

Nos interesan especialmente los Resultados del Aprendizaje (RA), para ello planteamos las preguntas 9 y 10: “Valora tu conocimiento previo de Inteligencia Artificial antes de cursar la asignatura Sistemas Inteligentes. (1 para ninguno, 5 para mucho)” y “Valora tu conocimiento de Inteligencia Artificial después de cursar la asignatura Sistemas Inteligentes. (1 para ninguno, 5 para mucho)”. Los resultados obtenidos de cada una han sido:

Valora tu conocimiento previo de Inteligencia Artificial antes de cursar la asignatura Sistemas Inteligentes. (1 para ninguno, 5 para mucho).



Valora tu conocimiento de Inteligencia Artificial después de cursar la asignatura Sistemas Inteligentes. (1 para ninguno, 5 para mucho).



A la vista de las diferencias en valoración de conocimientos antes y después de cursar la asignatura, concluimos que los estudiantes consideran que han obtenido unos buenos Resultados de Aprendizaje.

4. CONCLUSIONES

El principal objetivo de esta Red es la adecuación de los contenidos de la asignatura Sistemas Inteligentes en función de sus objetivos generales y específicos. Para ello, el trabajo de la Red se inició estudiando distintas propuestas realizadas en otras universidades que imparten el grado en Ingeniería Informática. La conclusión más relevante es que en sus objetivos y contenidos se ajustan perfectamente a los enfoques que se siguen en las distintas universidades estudiadas. La justificación de este ajuste es debido a la gran influencia que tienen las recomendaciones curriculares de la ACM e IEEE en los estudios de Informática, pese a ser una disciplina relativamente joven tiene un núcleo bien identificado y universalmente reconocido. En la Red también se han estudiado los cursos MOOC de IA más extendidos, estos presentan las fortalezas y debilidades que implica el aprendizaje no presencial, siendo sus contenidos similares a los de las asignaturas presenciales de Inteligencia Artificial.

Una parte que del trabajo que ha realizado la Red es tratar de medir el Resultado del Aprendizaje, a tal fin se ha realizado una encuesta al alumnado, obteniéndose unos resultados satisfactorios en cuanto a la percepción que tienen los estudiantes.

5. DIFICULTADES ENCONTRADAS

Las dificultades encontradas se han centrado básicamente en la localización de los materiales y de las guías docentes de la materia Inteligencia Artificial en las distintas universidades estudiadas, ya que en muchas ocasiones se encuentran en las intranets de cada universidad. La gestión de las encuestas se ha solucionado utilizando el módulo ad-hoc que proporciona Moodle, con el cual están familiarizados tanto los profesores como los estudiantes de la asignatura.

6. PROPUESTAS DE MEJORA

La propuesta de mejora fundamental está relacionada con las prácticas de laboratorio de la asignatura, de forma que sean más interesantes y efectivas en su papel de introducir al estudiante en la aplicación de las técnicas que se aportan en el desarrollo de la materia.

7. PREVISIÓN DE CONTINUIDAD

Los profesores de la asignatura Sistemas Inteligentes tenemos previsto continuar en esta línea de trabajo, orientando los esfuerzos a la propuesta de mejora expresada en el apartado anterior.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Association for computing machinery. <http://www.acm.org>
- [2] Institute of electrical and electronics engineers. <http://www.ieee.org>
- [3] Biggs, J. and C. Tang. Teaching for quality learning at university (Third Ed). Open University Press. 2007
- [4] Trotter, E. Student perceptions of continuous summative assessment. *Assessment & Evaluation In Higher Education*, 31(5), 505-521. 2006
- [5] Computer Science 2013: Curriculum Guidelines for Undergraduate Programs in Computer Science. CS ACM Final Report 2013
<https://www.acm.org/education/curricula-recommendations>
- [6] Grado en Ingeniería Informática de la UPM
<https://www.fi.upm.es/?id=gradoingenieriainformatica/asignaturas>
- [7] Grado en Ingeniería Informática de la UGR
<http://grados.ugr.es/informatica/pages/infoacademica/guias-docentes>
- [8] Grado en Ingeniería Informática de la UPV
<http://www.upv.es/entidades/ETSINF/info/704863normalc.html>
- [9] Grado en Ingeniería Informática de la UMU
<https://www.um.es/infosecundaria/grados/informatica.php>
- [10] <http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-034-artificial-intelligence-spring-2005/index.htm>
- [11] <http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-034-artificial-intelligence-fall-2010/>
- [12] F. Aznar y otros. Valoración por los estudiantes del uso de foros Moodle en la evaluación docente. *Actas de las XI Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria 2013. Retos de futuro en la enseñanza superior: Docencia e investigación para alcanzar la excelencia académica*. Pp 1139-1150. Alicante (2013)

ANEXO 1: SISTEMAS INTELIGENTES EN EL GRADO DE INGENIERÍA INFORMÁTICA EN LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

SISTEMAS INTELIGENTES (2014-15)

Datos Generales

Código	34024
Crdts. ECTS.	6

Departamentos y Áreas

Departamentos	Área	Dpto. Respon.	Respon. Acta
CIENCIA DE LA COMPUTACION E INTELIGENCIA ARTIFICIAL	CIENCIA DE LA COMPUTACION E INTELIGENCIA ARTIFICIAL	✓	✓

Estudios en los que se imparte

(comple. formac.) MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

Contexto de la asignatura (2014-15)

Se trata del primer contacto del alumno con la Inteligencia Artificial (IA), una de las áreas de la informática con una relevancia creciente en el ámbito profesional, los titulados en Ingeniería Informática actuales deben comprender y aprender la resolución de problemas utilizando conceptos y técnicas de IA.

Su conocimiento resulta fundamental para poder abordar con éxito una buena parte de los proyectos en los que se verán involucrados durante su ejercicio profesional. Esta asignatura se complementa posteriormente con distintas asignaturas de carácter optativo.

Competencias y Objetivos

Competencias de la asignatura

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

Competencias específicas (CE)

- CE15: Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de los sistemas inteligentes y su aplicación práctica.

Objetivos formativos

- Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero/a Técnico en Informática.

Objetivos específicos aportados por el profesorado (2014-15)

- 1. Reflexionar sobre el contexto de la Inteligencia Artificial y los Sistemas Inteligentes a partir del análisis de sus problemáticas, técnicas y líneas de investigación.
- 2. Tomar contacto con literatura general y específica de Inteligencia Artificial.
- 3. Dominar y utilizar la terminología utilizada en Inteligencia Artificial.
- 4. Identificar lenguajes y herramientas de desarrollo propias de la Inteligencia Artificial.
- 5. Comprender, conocer, analizar y aplicar los métodos de búsqueda avanzada para la resolución de problemas.
- 6. Comprender los métodos utilizados habitualmente en el diseño de juegos por ordenador de dos contrincantes.
- 7. Conocer distintas formas de representar el conocimiento.
- 8. Conocer las áreas de la Inteligencia Artificial: Visión Artificial y Aprendizaje.
- 9. Ser capaces de implementar algoritmos de Visión Artificial y Aprendizaje.
- 10. Capacidad de integrar los conocimientos, métodos, algoritmos y destrezas prácticas de los Sistemas de Inteligencia Artificial.
- 11. Ser capaces de mostrar mediante ejemplos y resultados la validez de sus trabajos. Desarrollar la madurez en la realización de informes y documentación útil de los algoritmos implementados.
- 12. Desarrollar capacidades de aplicar y relacionar, de forma autónoma, la Inteligencia Artificial interdisciplinar.

Contenidos

Contenido. Breve descripción

Introducción a la Inteligencia Artificial. Búsqueda inteligente. Concepto de heurística. Toma de decisiones en sistemas probabilísticos. Introducción a la percepción automática. Técnicas básicas de aprendizaje.

Contenidos teóricos y prácticos (2014-15)

Contenidos Teóricos

Bloque 1: Inteligencia Artificial. Búsqueda. Heurística.

Tema 1: Inteligencia Artificial y Sistemas Inteligentes. Objetivos.

Tema 2: Estrategias de búsqueda.

Tema 3: Búsqueda en juegos

Tema 4: Búsqueda para problemas de satisfacción de restricciones

Bloque 2: Toma de decisiones en sistemas probabilísticos.

Tema 5: Introducción a los SS.EE. Sistemas expertos difusos

Tema 6: Árboles de decisión

Tema 7: Redes bayesianas

Bloque 3: Técnicas básicas de aprendizaje.

Tema 8: Introducción a los Sistemas que aprenden. Aprendizaje supervisado vs. Aprendizaje no supervisado. Aprendizaje bayesiano.

Tema 9: Aprendizaje con Redes neuronales.

Tema 10: Boosting y Adaboost

Bloque 4: Introducción a la percepción visual artificial.

Tema 11: Introducción a los Sistemas para Percepción, orientando hacia Visión Artificial .Operaciones básicas: histograma, ruido, suavizado, Detección de aristas y puntos característicos

Tema 12: Extracción de características y segmentación de imágenes

Tema 13: Reconocimiento de objetos.

Tema 14: Visión 3D.

Contenidos de Prácticas de laboratorio

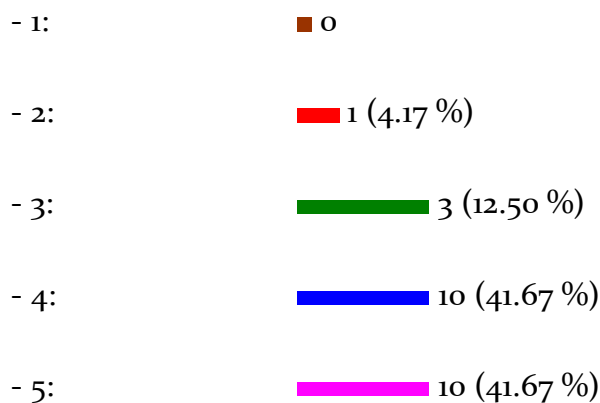
Práctica 1: Búsqueda inteligente.

Práctica 2: Aprendizaje y visión artificial.

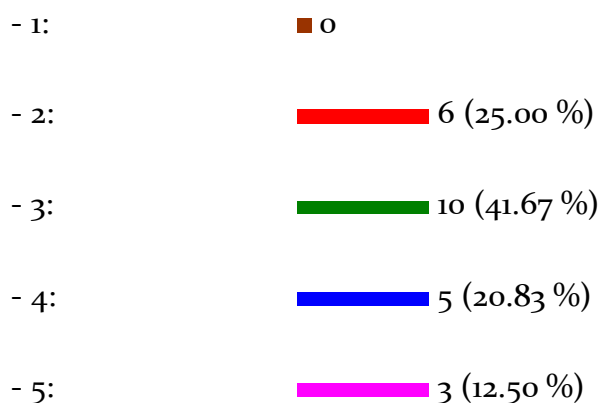
ANEXO 2: ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES SOBRE LA ASIGNATURA DE SISTEMAS INTELIGENTES

Esta encuesta se realizó una vez finalizada la docencia de asignatura en el curso 2014-2015 y de forma anónima. Participaron 24 estudiantes. Se presentan las preguntas y los resultados obtenidos.

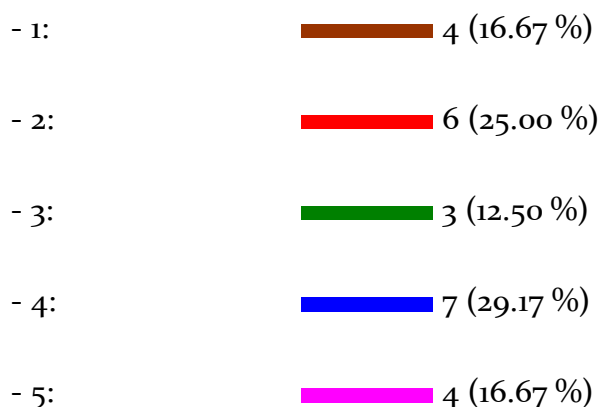
(1) ¿Te han resultado interesantes los contenidos de la asignatura? Valora en la escala 1 para poco, 5 para mucho.



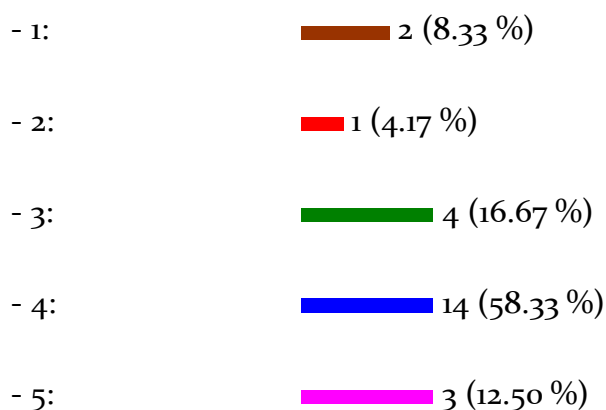
(2) ¿Consideras que el temario ha sido excesivo en contenidos? Valora en la escala 1 para poco, 5 para mucho.



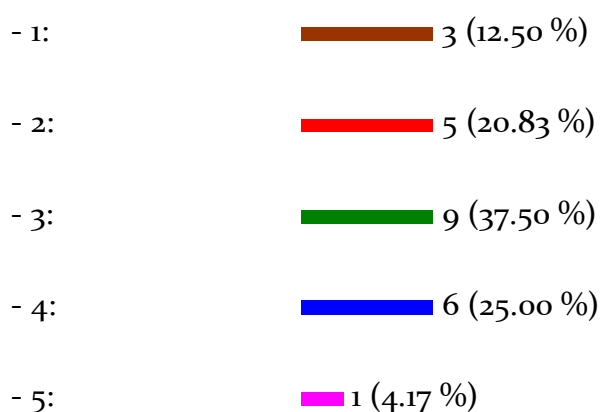
(3) ¿Consideras suficiente el material (las transparencias, enlaces, vídeos, bibliografía) que se te ha aportado para estudiar la asignatura? Valora en la escala 1 para poco, 5 para mucho.



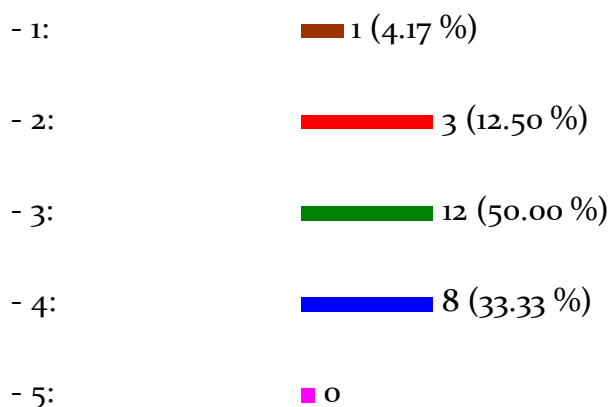
(4) Respecto al ritmo de las clases ¿te ha permitido seguir razonablemente las explicaciones? Valora en la escala 1 para poco, 5 para mucho.



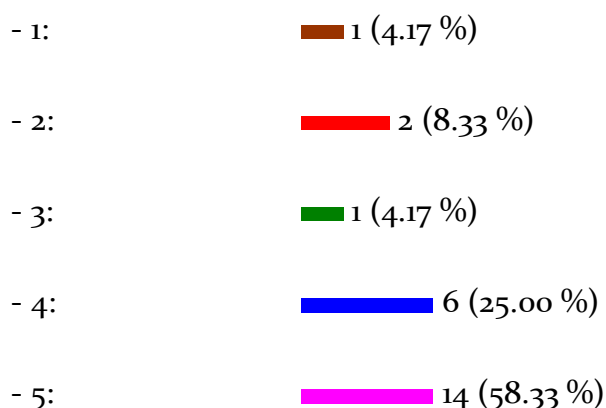
(5) Según los créditos ECTS por cada sesión teórica corresponden dos horas de estudio personal. ¿Consideras que por cada sesión teórica has dedicado en promedio dos horas de estudio personal aproximadamente? (1 para mucho menos, 5 para mucho más).



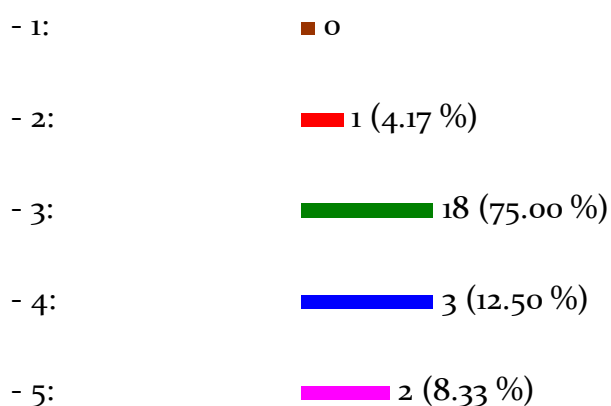
(6) Comparada con la media de tiempo que le has dedicado a las asignaturas de este curso ¿cómo valoras la cantidad de tiempo que le has dedicado a esta asignatura? (1 para mucho menos, 5 para mucho más).



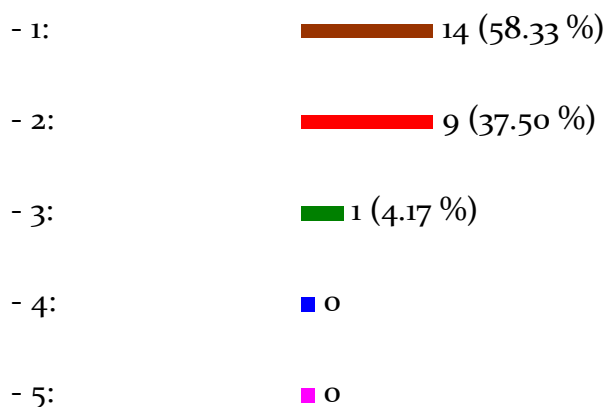
(7) Respecto a la evaluación continua por controles. ¿Te parece adecuado? Valora en la escala 1 para poco, 5 para mucho.



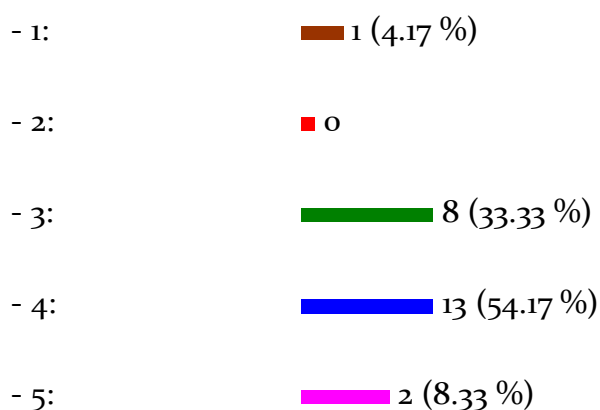
(8) ¿Cómo consideras que ha sido el nivel de dificultad de las preguntas de los controles en término medio? Valora 1 para muy fácil, 5 para muy difícil.



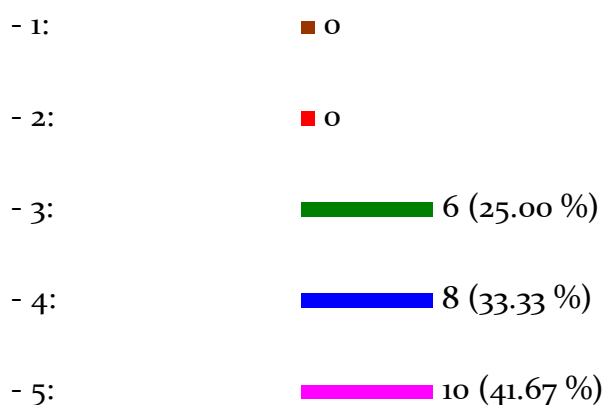
(9) Valora tu conocimiento previo de Inteligencia Artificial antes de cursar la asignatura Sistemas Inteligentes (1 para ninguno, 5 para mucho).



(10) Valora tu conocimiento de Inteligencia Artificial después de cursar la asignatura Sistemas Inteligentes (1 para ninguno, 5 para mucho).



(11) ¿Piensas que la evaluación continua ha servido como elemento motivador y estimulador para seguir la asignatura? (1 para nada, 5 para mucho).



(12) Valora tu nivel de satisfacción general (contenidos, clases, sistema de evaluación) respecto a la parte de teoría de la asignatura (1 para ninguno, 5 para mucho).

